

**CAMBIOS RADIOGRÁFICOS EN FRACTURAS DE RADIO DISTAL  
EXTRAARTICULARES TRATADAS CON FIJACIÓN PERCUTANEA SEIS MESES  
DESPUÉS DEL TRAUMA.**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

**Mohamed Alkhatib Hernández**

**TUTOR TEMÁTICO**

**Edgar Alejandro Blanco**

Ortopedista y Traumatólogo

**TUTOR EPIDEMIOLÓGICO**

**Lina Sofía Morón Duarte**

**Especialista en Epidemiología/Gerencia en Salud**

**Universidad del Rosario**

**TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Trabajo de Grado de especialidad

**UNIVERSIDAD DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO**

**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**CAMBIOS RADIOGRÁFICOS EN FRACTURAS DE RADIO DISTAL  
EXTRAARTICULARES TRATADAS CON FIJACIÓN PERCUTANEA SEIS MESES  
DESPUÉS DEL TRAUMA.**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

**Mohamed Alkhatib Hernández**

**TUTOR TEMÁTICO**

**Edgar Alejandro Blanco**

Ortopedista y Traumatólogo

**TUTOR EPIDEMIOLÓGICO**

**Lina Sofía Morón Duarte**

Especialista en Epidemiología/Gerencia en Salud

Universidad del Rosario

Universidad del Rosario

**INSTITUCIONES PARTICIPANTES**

Hospital Universitario Mayor –MEDERI

Universidad Colegio Mayor de Nuestra señora del Rosario

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

### **Agradecimiento**

Nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron a la realización de este proyecto de investigación; a nuestros padres por su incondicional apoyo, a los profesores de la Universidad que con sus conocimientos enriquecieron los nuestros para lograr con éxito la culminación de esta fase de nuestra vida profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>11</b>
2.1. Reseña histórica	11
2.2. Clasificación	12
2.3. Anatomía	14
2.4. Criterios radiológicos.	16
2.5. Tratamiento	16
2.6. Estado del arte	19
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>21</b>
3.1. Objetivo general	21
3.2. Objetivos específicos	21
<b>4. METODOLOGÍA</b>	<b>23</b>
4.1. Tipo de estudio	23
4.2. Población	23
4.3. Criterios de inclusión	23
4.4. Criterios de exclusión	24
4.5. Procedimiento quirúrgico	24
4.6. Criterios radiológicos.	26
4.7. Variables	27
4.8. Recolección de información	28

4.9.	Operacionalización de variables	29
4.10.	Plan de procesamiento y análisis de datos	32
4.11.	Control de Sesgos	33
<b>5.</b>	<b>IMPLICACIONES ÉTICAS</b>	<b>34</b>
<b>6.</b>	<b>CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO</b>	<b>35</b>
6.1.	Presupuesto global de la propuesta por fuentes de financiación (en pesos \$)	36
<b>7.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>37</b>
<b>8.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>48</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>52</b>



## RESUMEN

A pesar de que no todas las maluniones de fracturas de radio distal son sintomáticas, el fin del tratamiento de estas fracturas es restaurar y mantener la anatomía del radio hasta que este sane, sin embargo con la reducción cerrada y fijación percutánea no es claro si hay cambios radiológicos con el paso del tiempo. La reducción anatómica y la persistencia de esta reducción a largo plazo determina la probabilidad de que se presenten complicaciones. Se busca determinar si se mantienen las medidas radiográficas de estabilidad, en pacientes con fracturas de radio distal fijadas con técnica de Clancey, evaluando radiografías prequirúrgicas, quirúrgicas y de control en un seguimiento a seis meses de pacientes tratados en el Hospital Universitario Mayor midiendo las 4 variables radiológicas propuestas por Graham en las fracturas de radio distal, (inclinación radial, altura radial, inclinación volar, varianza ulnar) en 23 pacientes. De esta forma determinar que pacientes son los indicados para realizar este tipo de intervención. Se encontró que la técnica de Clancey restablece los parámetros de normalidad en cuanto a los 4 criterios radiológicos de Graham pero que con el paso del tiempo se observa una pérdida de la reducción inicial. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los diferentes grupos de edad. A pesar de que esta técnica es de bajo costo comparada con la reducción abierta y fijación interna, la reducción que se logra después del manejo inicial se pierde con el paso del tiempo en un alto porcentaje de los pacientes.

## 1. INTRODUCCIÓN

- Planteamiento del problema

Las fracturas de radio distal son de las más frecuentes en la economía corporal. La incidencia de fracturas distales de radio ha sido reportada cerca de 36,8/10.000 personas-años en las mujeres, y de 9,0/10.000 personas-años, en los hombres mayores de treinta y cinco años de edad de acuerdo a reportes de población británica para 2001 (1)

En las fracturas del extremo distal del radio que presentan desplazamiento e inestabilidad, la pérdida de la reducción inicial es inevitable en más del 60% de los pacientes a menos que se logre mantener de forma adecuada esta reducción. (2,3) La fijación percutánea e inmovilización con férula es un método simple y ampliamente utilizado por los ortopedistas de trauma.

Hoy en día existen varios tipos de materiales de osteosíntesis en el mercado para ayudar a los cirujanos en el tratamiento de este tipo de fracturas, sin embargo, el tratamiento con fijación percutánea con clavos de Kirschner tienen su lugar en el tratamiento de estas fracturas y aún constituyen uno de los métodos más utilizados. Tampoco se ha demostrado que sea mejor en cuanto a la funcionalidad una técnica comparada con otra especialmente al comparar la reducción abierta contra la fijación percutánea. (4)

La principal desventaja en el uso de esta técnica es la necesidad de inmovilización prolongada en el postoperatorio, la necesidad de el retiro del material después de la consolidación de la fractura,

la posibilidad de desplazamiento de la fractura después de la fijación y el riesgo de ruptura tendinosa. (5)

A pesar de que se han descrito menores complicaciones con el tratamiento de la fractura de radio distal extraarticular con fijación percutánea con técnicas como la descrita por Clancey hay muy poca literatura en cuanto al resultado radiológico final. Al valorar las radiografías en seguimientos post operatorios a mediano plazo de fracturas de radio distal tratadas con reducción cerrada y fijación percutánea se han encontrado resultados insatisfactorios principalmente en pacientes mayores, en los cuales se observan signos y medidas imagenológicas que evidencian pérdida de la reducción en un seguimiento a 6 meses. Clínicamente las medidas radiológicas que más influyen en la inestabilidad del carpo son la altura radial, la inclinación volar y la edad del paciente pero también hay estudios que muestran que en los adultos mayores una reducción inaceptable no siempre significa una funcionalidad inadecuada (6, 7, 8).

Esta pérdida de la altura radial a largo plazo es nociva para la articulación radio carpiana y radio-ulnar, en estudios realizados acerca de las complicaciones de las fracturas no tratadas del radio distal se ha visto hasta un 30% de complicaciones, entre estas una inadecuada congruencia articular que puede generar artrosis precoz en dichas articulaciones y por consiguiente generar dolor y limitación funcional (9, 10)

Se busca definir, cuales son los resultados y los parámetros radiográficos a los seis meses del procedimiento y de acuerdo con la literatura actual comparar si los resultados radiológicos a mediano plazo son similares en tratamientos como la reducción abierta y fijación interna.

- Justificación

Se sabe que la reducción anatómica de la fractura del radio distal ayuda en la rehabilitación pronta del paciente y evitar complicaciones a largo plazo como osteoartrosis, dolor crónico y limitación funcional (11). Definir si la fijación percutánea con técnica de Clancey en las fracturas de radio distal extraarticulares mantiene la reducción a mediano plazo ayudará a muchos pacientes a recibir el procedimiento quirúrgico más idóneo, rehabilitándose de una forma más temprana y reintegrándose a sus actividades laborales precozmente.

Este estudio permite identificar resultados de pérdida de la reducción en un seguimiento a 6 meses en el manejo de fracturas de radio distal. Pues a pesar de que esta técnica genera menores costos que las reducciones abiertas, se debe tener en cuenta que la inmovilización postoperatoria por seis semanas es un evento adverso tanto para la rehabilitación del paciente así como para reiniciar sus actividades laborales y deportivas. Además que presenta mayores riesgos de colapso de la fractura y de pérdida de la reducción comparado con la reducción abierta y osteosíntesis (12)

La población de la tercera edad continúa creciendo y lleva una vida más activa; por lo tanto, se prevé que aumente la incidencia de fracturas del extremo distal del radio. (13) No hay ningún estudio de nivel I que indique una modalidad superior para el tratamiento de las fracturas distales

de radio. Con los resultados se podría pronosticar un buen resultado radiográfico después de la consolidación de la fractura.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Reseña histórica**

El tratamiento para las fracturas de radio distal ha evolucionado a través de la historia, pasando por la reducción cerrada e inmovilización con yeso, reducción con fijación percutánea, uso de fijadores externos, hasta la reducción abierta con fijación interna. (14)

Descritas desde antes de la aparición de los rayos X por Abraham Colles, en 1814 el tratamiento de estas fracturas era siempre conservador. Posteriormente se fueron diferenciando los diferentes tipos de los trazos fracturarios, clasificándolas en Colles (1814), Barton (1838), Smith (1847), die punch (1900) y Chauffeur (1910), hasta las actuales clasificaciones que tienen en cuenta el compromiso articular, conminución, y mecanismos de producción del trauma.

Uno de los autores que promovió la reducción cerrada y fijación percutánea fue Gary Clancey, quien desde 1984 describió la técnica con el uso de dos clavos de Kirschner cruzados para el tratamiento de fracturas de radio distal extraarticulares. (15)

En su estudio, Clancey realizó seguimiento de 30 pacientes valorados entre el año 1979 y 1983 encontrando ausencia de complicaciones en el procedimiento, sin embargo, se reportó pérdida de la reducción sin pérdida importante de la función en solo dos de los pacientes estudiados.

## **2.2. Clasificación**

Diversos epónimos como Colles, Smith, o fractura de Barton se han utilizado para describir las fracturas del extremo distal del radio y aun se siguen usando en la literatura, sin embargo, se ha presentado confusión con esta clasificación.

Un sistema de clasificación útil, es aquel que permita determinar el tipo de fractura, la severidad y que nos oriente sobre cuál es el tratamiento más indicado. En 1951 Gartland y Werley definieron un sistema de clasificación que tenía en cuenta la presencia de desplazamiento de la fractura, pero no las medidas radiográficas ni el compromiso de la articulación radio carpiana.

Con estos sistemas de clasificación iniciales se concluyó que la presencia de conminución dorsal y la extensión de la deformidad inicial, son indicadores de la posible pérdida de la reducción lograda en el postoperatorio inmediato.

En 1967 Frykman desarrolló un sistema de clasificación en la cual tenía en cuenta la participación de la articulación radiocarpiana y radiocubital distal, así como la presencia de fractura de la estiloides cubital. Esta clasificación, aceptada por muchos autores, tiene la desventaja de no tener en cuenta la extensión y el desplazamiento inicial, la conminución dorsal y el acortamiento del fragmento distal, factores determinantes en la estabilidad de este tipo de fracturas.

Coney definió que factores como la conminución dorsal, angulación dorsal de 20 grados o más, y fracturas con compromiso intraarticular, tienen altas posibilidades de presentar re desplazamientos después de la reducción.

Sistemas de clasificación más recientes, se han centrado en identificar los mecanismos del trauma, asociados a los tipos de fractura. Fernández clasifica las fracturas de acuerdo al mecanismo causal, así, mecanismos como flexión, compresión, cizallamiento, avulsión o mecanismos combinados, son los patrones que definen esta clasificación.

El compromiso intraarticular también ha sido un factor importante en la clasificación de las fracturas del radio distal. Júpiter y McMurtry seleccionan las fracturas intraarticulares de acuerdo al número de fragmentos. En 1984, Melone subdivide las fracturas de cuatro fragmentos en subgrupos, de acuerdo al grado de desplazamiento intraarticular de los mismos.

La clasificación más detallada en la actualidad es la de la AO, en la cual tienen en cuenta la severidad de la lesión y el compromiso intraarticular, dividiéndolas en extraarticulares (tipo A), compromiso articular parcial (tipo B), y compromiso articular completo (tipo C), subdividiendo cada una de estas de acuerdo a la severidad y conminución metafisiaria.

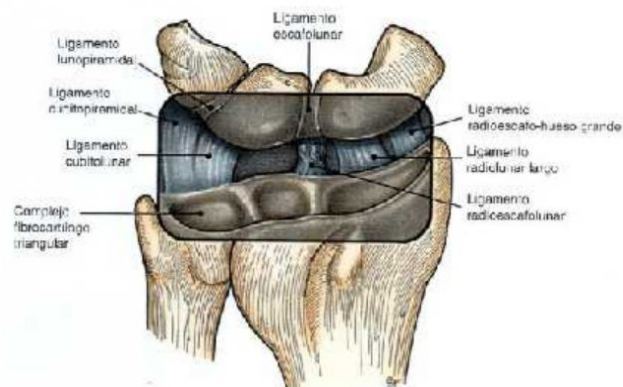


### *Figura 1. Clasificación AO Foundation*

<https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?showPage=diagnosis&bone=Radius&segment=Distal>

## **2.3. Anatomía**

El extremo distal del radio tiene tres superficies articulares cóncavas, la fosita escafoidea, la fosa semilunar y la escotadura sigmoidea, que se articula con el escafoides, el semilunar y la cabeza del cúbito respectivamente. La cavidad sigmoidea es cóncava, con un margen proximal poco definido, pero con unos márgenes claros a nivel dorsal, palmar y distal. (16).

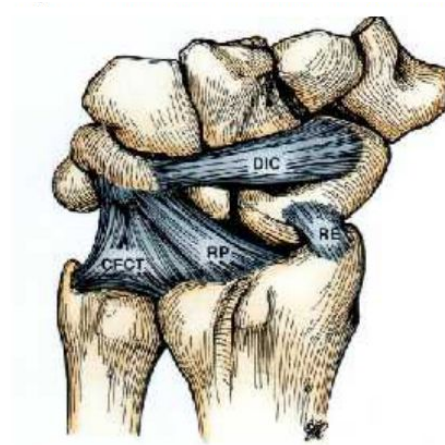


*1. Figura 2: Anatomía radio distal vista palmar, Greens cirugía de la mano David P. Green, Robert N. Hotchkiss, William C. Pederson, Scott W. Wolfe, volumen uno Marban. Fracturas del Extremo Distal del Radio, Edición 2007*

La superficie articular distal del radio tiene una inclinación o pendiente radial de unos 22° y una inclinación volar media de 11°. La inclinación radial se mide por el ángulo formado por una línea tangente a la superficie articular del radio distal en una radiografía posteroanterior y una línea perpendicular a la diáfisis del radio. La inclinación palmar se determina por el ángulo entre el plano de la superficie articular distal del radio en la radiografía lateral y el perpendicular al eje longitudinal del radio. La cavidad sigmoidea tiene una angulación distal y medial de unos 22° para formar el alojamiento de la cabeza del cúbito. (16)

La cara dorsal del radio distal es ligeramente convexa y actúa como fulcro facilitando la función extensora. En la estiloides radial existe un surco por el que discurren los tendones del primer compartimento dorsal y cubital a la misma existe una prominencia longitudinal dorsal, el tubérculo de Lister, que actúa como fulcro del tendón extensor largo del pulgar. (16)

*Figura 3: Anatomía radio distal vista dorsal, Greens cirugía de la mano David P. Green, Robert N. Hotchkiss, William C.*



*Pederson, Scott W. Wolfe, volumen uno Marban. Fracturas del Extremo Distal del Radio, Edición 2007*

Las fracturas distales de radio parecen tener una distribución bimodal, con un grupo más joven que sufre traumatismo de energía relativamente alta de la extremidad superior y un grupo anciano que sufre tanto lesiones de alta energía como fracturas por insuficiencia.

Las fracturas distales de radio suelen relacionarse con baja densidad mineral ósea. Existen estudios recientes que han definido con mayor claridad nuestros conocimientos previos sobre esta asociación, en especial la relación de una fractura de muñeca previa con fracturas osteoporóticas posteriores en otras localizaciones. En las mujeres, el riesgo de una fractura de cadera aumenta de 1,4 a 1,8 veces si sufrieron una fractura de muñeca previa. En los hombres mayores, el riesgo de fractura de cadera aumenta de 2,3 a 2,7 veces. (17, 18)

Con respecto al sexo prevalece el femenino, se estima que en Europa o Estados Unidos el riesgo de sufrir una fractura del radio distal a lo largo de su vida es de 2% en los hombres y de 15% en las mujeres mayores de 50 años con relación a la osteoporosis y la causa más frecuente es la caída, por lo que hoy podemos decir que aunque se habla en general de fracturas del extremo distal del radio, este término engloba un grupo heterogéneo de lesiones que requieren enfoques terapéuticos diversos, principalmente en las de los pacientes de edad avanzada con osteopenia y menores demandas funcionales que aumenta hasta 4% según Bacorn y Kurtzke a partir de los 40 años.(19)

#### **2.4. Criterios radiológicos.**

Se utilizan 4 criterios radiológicos para evaluar el extremo distal del radio: la inclinación radial, la altura radial, la varianza ulnar, inclinación volar. Estos criterios fueron descritos popularizados por Graham et al en su estudio de corrección de malunion del radio distal.

#### **2.5. Tratamiento**

El objetivo principal del tratamiento de las fracturas distales del radio es la necesidad de restituir la congruencia articular, cuantificable utilizando las medidas mencionadas anteriormente. Existen tres tipos de principales de manejo dependiendo del tipo de fractura. Estos son: reducción cerrada e inmovilización con yeso, reducción cerrada más fijación percutánea con clavos y reducción abierta anatómica más fijación interna con placa. (20)

Fracturas estables y no desplazadas:

El tratamiento se basa en la inmovilización durante el tiempo requerido para lograr la consolidación de la fractura, dado que se trata de fracturas no desplazadas, no se hace necesaria la realización de maniobras de reducción, por lo que se debe inmovilizar el antebrazo con una férula en pinza de azúcar bloqueando la dorsiflexión y palmiflexión de la muñeca y la prono-supinación del antebrazo completando por lo general 6 semanas. (21)

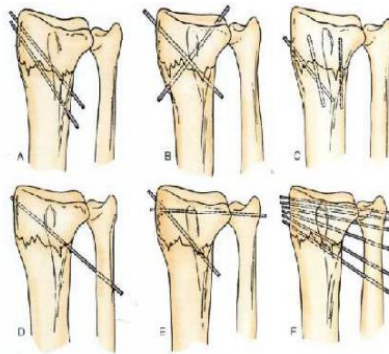
Fracturas estables y desplazadas:

El tratamiento consiste en reducir la fractura, el método más utilizado es el de tracción, contra-tracción (favoreciendo la ligamentotaxis), reproducción del mecanismo de lesión y flexión palmar de la muñeca, asociado a inmovilización con yeso conservando la flexión palmar y desviación cubital. La duración del tratamiento es de 6 semanas usualmente. (20)

Fracturas inestables:

Debido a que las fracturas inestables en la porción distal del radio tienden a desplazarse después de su reducción, se hace necesario brindar estabilidad mediante los métodos de fijación. Un método relativamente sencillo y eficaz es la fijación percutánea con clavos que puede ser utilizada

en fracturas intra y extrarticulares de trazo simple sin conminución metafisiaria y con buena calidad ósea. Se han descrito numerosas técnicas de fijación percutánea en la literatura y algunas de ellas son los métodos utilizados con mayor frecuencia (Figura 4).



*Figura 4. Métodos más comunes de fijación percutánea, , Greens cirugía de la mano David P. Green, Robert N.*

*Hotchkiss, William C. Pederson, Scott W. Wolfe, volumen uno Marban. Fracturas del Extremo Distal del Radio, Edición 2007*

La reducción abierta es usada en los pacientes cuyas fracturas presentan lesión intra articular, fracturas metafisiarias no articulares por inflexión que son irreducibles de forma cerrada, fracturas por cizallamiento marginales de la superficie articular, luxos fracturas radiocarpianas, fracturas en el antebrazo o codo ipsilaterales y lesiones asociadas de partes blandas (tendones, nervios o vasos sanguíneos).(21)

El abordaje más común es el palmar o volar, dado que dorsal ha generado mayor incidencia de complicaciones por la invasión sobre el territorio de los tendones extensores de los dedos, aunque dado el caso y según el tipo de fractura es posible realizar doble abordaje.

## **2.6. Estado del arte**

En las fracturas de radio distal extraarticulares la reducción cerrada e inmovilización con yeso ha sido el tratamiento de elección, la dificultad siendo mantener y predecir una reducción adecuada en el momento de la consolidación final. La fijación percutánea también es un tratamiento ampliamente usado y en el estudio realizado por Raghu y colaboradores hay evidencia de una mejoría estadísticamente significativa en cuanto al resultado radiológico, sin una diferencia en cuanto a la funcionalidad. (22)

El estudio DRAFFT que compara desde múltiples puntos de vista la fijación del radio distal con placa anatómica volar vs clavos percutáneos, no observa diferencia significativa en cuanto al retorno al trabajo, pero si encuentra una diferencia radiológica. Encuentran además que el costo beneficio del uso de una placa de radio distal en comparación a los clavos percutáneos no es costo efectivo. (23, 24)

En contraste el estudio realizado por Santoshi y colaboradores en cuanto a un estudio cadavérico para identificar la probabilidad de lesionar alguna estructura noble midiendo la distancia de los clavos a estas estructuras, no evidenciaron lesiones neurológicas, la vena cefálica se lesiona en 4 ocasiones (4/18), y tendones extensores en 3 ocasiones. Se evidencia que es más seguro el paso

del clavo del clavo a través del tubérculo de Lister que por la estiloides radial. Sin embargo, sugieren realizar una incisión mínima para retirar cualquiera de las estructuras nobles que pueden lesionarse. (25)

La mal unión de las fracturas extraarticulares del radio distal pueden afectar la mecánica de la articulación radiocubital distal, resultado en dolor, pérdida de movilidad o del agarre y aunque no todos las maluniones de fracturas de la metáfisis distal del radio son sintomáticas el fin del tratamiento para las fracturas extraarticulares de radio distal debe ser la de restaurar y mantener la geometría del radio distal hasta la consolidación de la fractura.

Para asesorar esta consolidación y poder predecir el resultado de una fractura de radio distal, Graham propuso y popularizó los criterios de basados en 4 medidas radiológicas ya mencionadas previamente. Hoy en día estos criterios se han convertido en la guía de práctica más ampliamente utilizada en pacientes con fractura del extremo distal del radio. Sin embargo, el cambio a través del tiempo después de la cirugía utilizando el método percutáneo no es claro en cuanto al colapso articular. (26)



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Describir los cambios radiográficos que se presentan en los pacientes con fracturas de radio distal tratados con reducción cerrada y fijación percutánea a los 6 meses de el trauma tratados en el Hospital Universitario Mayor (HUM) entre enero de 2013 a enero de 2014.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Describir la frecuencia de reducción cerrada y fijación percutánea en fracturas extraarticulares del radio distal de acuerdo a su indicación (AO 23A2.2 y AO 23A3). En pacientes tratados entre enero de 2013 – enero 2014 en el HUM
- Describir las diferentes medidas radiográficas observadas en el seguimiento imagenológico pre quirúrgico, post quirúrgico inmediato y a los seis meses de la cirugía en fracturas de radio distal tratadas con reducción cerrada y fijación percutánea. En pacientes con fracturas de radio distal extraarticulares tratados entre enero de 2013 – enero 2014 en el HUM
- Determinar la diferencia de promedios en las medidas radiográficas encontradas en el seguimiento imagenológico evaluado en el postoperatorio inmediato y a los seis meses de la

cirugía en fracturas de radio distal tratadas con reducción cerrada y fijación percutánea.  
Entre enero de 2013 – enero de 2014 en el HUM,

- Establecer las diferencias radiográficas según edad, sexo, calidad ósea en fracturas de radio distal extraarticulares en pacientes con fracturas de radio distal extraarticulares tratados con reducción cerrada y fijación percutánea entre enero de 2013 – enero de 2014 en el HUM.

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1. Tipo de estudio**

El presente es un estudio tipo cohorte descriptivo, observacional, retrospectivo de pacientes expuestos a quienes se les realizó osteosíntesis de radio distal mediante la técnica de Clancey en un periodo de 1 año (enero de 2013 a enero de 2014), con seguimiento a seis meses en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario Mayor

### **4.2. Población**

La población está constituida en su totalidad por pacientes del Hospital Universitario Mayor Mederi, atendidos por los especialistas del Servicio de Ortopedia y Traumatología, quienes fueron intervenidos por fractura de radio distal con la técnica de Clancey.

Se incluirán todos los pacientes, sin tener en cuenta la edad, el sexo, la ocupación o la dominancia, y las imágenes y medidas se obtendrán del programa de radiología (IMPAX) del Hospital.

### **4.3. Criterios de inclusión**

Pacientes con fractura extra articular del radio distal (AO23A2.2 y AO23A3) que recibieron manejo quirúrgico con la técnica de Clancey en el Hospital Universitario Mayor entre enero de

2013 y enero de 2014 a quienes se les realizó seguimiento radiográfico a los 6 meses de la intervención .

#### **4.4. Criterios de exclusión**

- Pacientes que presenten fracturas abiertas o trazos intraarticulares
- Pacientes con seguimiento menor de 6 meses, que fallecieron o que no se ubicaron en el momento del seguimiento una vez realizada la cirugía.
- Pacientes sin movilidad previa por secuelas de enfermedades neurovasculares u otras patologías (subjetivo).
- Pacientes con historia clínica incompleta o radiografías incompletas o de mala calidad

#### **4.5. Procedimiento quirúrgico**

Se realiza lavado de la extremidad y cubrimiento con campos estériles. Se viste y se prepara el intensificador de imágenes, se procede a realizar reducción cerrada por medio de tracción de la mano y contra-tracción en codo, luego de realizar una distracción adecuada de la fractura se procede a corregir la inclinación volar con el pulgar contralateral del cirujano. (15) Se evalúa la reducción en un plano AP y Lateral con el intensificador.

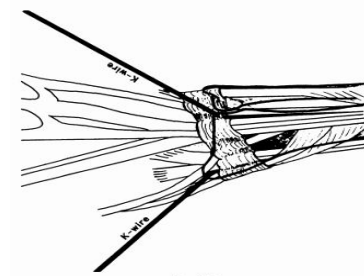
Posteriormente se restaura la longitud, el ángulo dorsal, radial y la superficie articular del radio, se procede a realizar la fijación con dos clavos lisos de Kirschner de 1.6 insertados percutáneamente.

El primer clavo es insertado en la apófisis estiloides radial dorsal al primer canal extensor, en la tabaquera anatómica proximal a la arteria radial, dirigido a cruzar la línea de fractura en ambos planos bajo control de intensificador. Esto requiere un ángulo aproximado de 45 grados con el eje diafisario del radio en la vista AP y 10 grados dorsalmente en la vista lateral. (15)

El segundo clavo es insertado en la esquina dorsal ulnar de la parte distal del radio entre el 4 y 5 canal extensor. La línea correcta para dirigir el clavo es cruzando la fractura en un Ángulo de 45 grados en la vista PA y 30 grados de dorsal a palmar en la vista lateral. (15)

Ambos clavos de Kirschner son insertados hasta pasar la cortical del fragmento proximal. Se verifica adecuada reducción bajo intensificador de imágenes, y se verifica la estabilidad de la fractura con la flexo extensión del puño observando bajo fluoroscopia el trazo de la fractura. (15)

Si hay una fijación estable, no debe haber movimiento en el sitio de fractura cuando se fleja la muñeca y luego se extiende 45 grados. Se doblan y cortan ambos clavos de kirschner dejándolos al ras de la piel. Se colocan 2 gasas estériles en el sitio de los clavos y se inmoviliza con una férula en pinza de azúcar permitiendo el libre movimiento de la articulación metacarpofalángica. Se toman radiografías anteroposterior y lateral de muñeca inmediatamente después de la inmovilización. (15)



*Figura 5: GJ Clancey, Representación esquemática del radio distal mostrando la correcta posición y punto de entrada de los clavos percutáneos de acuerdo con la técnica de Clancey Percutaneous Kirschner-wire fixation of Colles fractures. A prospective study of thirty cases, J Bone Joint Surg Am, 1984 Sep;66(7):1008-14*

#### **4.6. Criterios radiológicos.**

Se utilizan 4 criterios radiológicos para evaluar el extremo distal del radio: la inclinación radial, la altura radial, la varianza ulnar, e inclinación volar. (26) En una radiografía AP la inclinación radial es un ángulo que se forma a partir de una línea trazada desde la punta de la estiloides radial al aspecto más cubital del radio y una línea trazada perpendicular al eje longitudinal del radio. La inclinación radial es de 22 grados.

La altura radial se mide en la radiografía AP determinando la diferencia de longitud entre una línea perpendicular al eje longitudinal del radio dibujado en la estiloides radial y otra línea tangencial a la superficie articular del cubito. Con este método la altura radial normal es de aproximadamente 11mm. La varianza ulnar se determina dibujando una línea perpendicular al eje longitudinal del radio en la escotadura sigmoidea y luego medir cuanto de la cabeza del cubito esta distal a esa línea. La inclinación volar se mide en una radiografía lateral. La orientación volar normal de la superficie articular se mide comparando una línea dibujada a través de los márgenes dorsales y volares del radio distal con el eje longitudinal de la diáfisis del radio. La inclinación radial normal es de aproximadamente 11 grados. (11)

#### **4.7. Variables**

Definición y operacionalización de variables

Sociodemográficas:

- Edad: tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta el momento de la cirugía, variable independiente-cuantitativa de escala.
- Sexo: conjunto de fenómenos genéticos y del desarrollo que causan la diferencia de un individuo en masculino o femenino, variable independiente-cualitativa, nominal masculino y femenino.

Clínico – Quirúrgicas:

- Lateralidad: se define como la extremidad afectada en donde se presentó la fractura de radio, puede ser derecha o izquierda variable dependiente cualitativa nominal.
- Medidas radiológicas: se define como el resultado en grados y milímetros que se obtienen al realizar determinadas medidas a nivel del radio distal, definidas y popularizadas por Graham y Kreder (9) tales como la inclinación radial la cual es de  $22^{\circ}$  a  $23^{\circ}$ , altura radial de 11 a 12 mm, varianza ulnar de 0 a 1 mm y la inclinación volar de  $11^{\circ}$ .

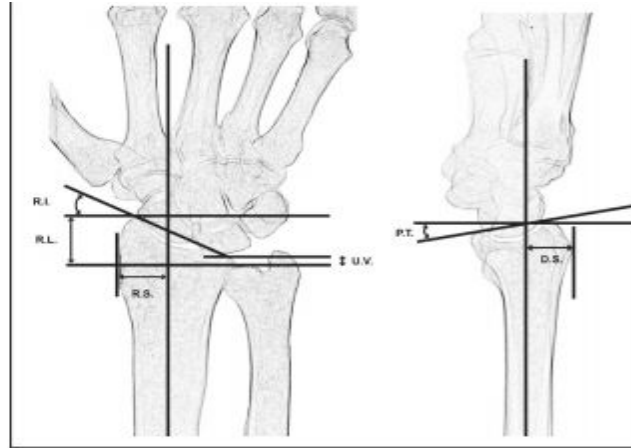


Figura 6: Kreder HJ, Hanel DP, McKee M, et al. X-ray film measurements for healed distal radius fractures. *J Hand Surg [AM]* 1996;21:31-9.



#### **4.8. Recolección de información**

Los datos se consignaron en un formulario previamente diseñado el cual contenía las variables de análisis. Estos resultados serán valorados y medidos por dos observadores (Dr. Blanco y Dr. Alkhatib)

#### 4.9. Operacionalización de variables

Número	Variable	Clasificación	Nivel de medición	Unidad de medida
1	Edad	Cuantitativa	Escala	Años
2	Sexo	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
3	Lateralidad	Cualitativa	Nominal	Derecha Izquierda
4	Medidas radiográficas pre quirúrgicas	Cuantitativa	Continua	Grados
	5. Inclinação radial			
	6. Altura radial	Cuantitativa	Continua	Milímetros
	7. Varianza ulnar	Cuantitativa	Continua	Milímetros
5	Medidas radiográficas postquirúrgicas	Cuantitativa	Continua	Grados
	9. Inclinação radial			
	10. Altura radial	Cuantitativa	Continua	Milímetros
	11. Varianza ulnar	Cuantitativa	Continua	Milímetros
6	Medidas radiográficas a los 6 meses del postoperatorio	Cuantitativa	Continua	Grados
	13. Inclinação radial			
	14. Altura radial	Cuantitativa	Continua	Milímetros
	15. Varianza ulnar	Cuantitativa	Continua	Milímetros
7	Perdida de reducción Inclinação radial	Operativa se obtiene a partir de las medidas establecidas por Grahamm	Continua	Grados
	17. Altura radial	Operativa se obtiene a partir de las medidas establecidas por Grahamm	Continua	Milímetros
	18. Varianza ulnar	Operativa se obtiene a	Continua	Milímetros

		partir de las medidas establecidas por Grahamm		
	<b>19. Inclinación volar</b>	Operativa se obtiene a partir de las medidas establecidas por Grahamm	Continua	Grados
8	Medidas radiográficas agrupadas de acuerdo a la clasificación de Grahamm	Cualitativa	Nominal	<p>Inclinación</p> <p>1. N</p> <p>2. A</p> <p>Altura radiográfica</p> <p>1. N</p> <p>2. A</p> <p>Varianza</p> <p>1. N</p> <p>2. A</p> <p>Inclinación</p> <p>1. N</p> <p>2. A</p>



#### **4.10. Plan de procesamiento y análisis de datos**

Se tomarán los datos de los pacientes por parte de dos grupos de observadores independientes, de tal forma que posteriormente se comparan los datos evitando sesgos en la medición de las variables descritas.

Se realizó análisis de tipo univariado donde se calculó frecuencias y porcentajes según la naturaleza de variable. Asimismo, se realizó el cálculo de medidas de dispersión en caso de las variables numéricas. Se decidió el uso de pruebas no paramétricas por tratarse de una muestra menor de 30 sujetos. Se estableció un nivel de significancia de 0,05 e intervalos de confianza del 95%.

Se utilizó la prueba U de Mann Whitney para el análisis de comparación de medias con comportamiento no normal y variables categóricas binomiales. Se realizó análisis tipo bivariado donde se utilizó la prueba estadística test exacto de Fisher.

Para el análisis de las muestras dependientes con comportamiento no normal en las numéricas se utilizó la prueba estadística de Wilcoxon.

La base de datos se llevó en EXCEL®, y el análisis estadístico se desarrolló en PASW® versión 20. Se mantuvo la confidencialidad de cada paciente eliminando el número de identificación y reemplazándolo por un sistema de auto numeración.

#### 4.11. Control de Sesgos

SESGO	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CONTROL
Información	Información incompleta, , imágenes diagnósticas inadecuadas	Eliminar de la muestra los casos con información incompleta o de mala calidad
Veracidad de la información	Medición inexacta de radiografías	Se realiza la medición mediante el software aportado por la institución donde se realiza el estudio. No de forma manual
ERRORES	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CONTROL
Observador	Deficiencias al momento de diligenciar la base de datos con la información correspondiente	Capacitar a los residentes encargados de recolectar los datos para el adecuado manejo de estos.

## 5. IMPLICACIONES ÉTICAS

La investigación descriptiva retrospectiva planeada, donde los datos se obtienen de la historia clínica y de las ayudas diagnósticas (radiografías), tiene en cuenta un planteamiento ético que responda a los principios básicos de toda interacción humana como son: el respeto por el otro, los beneficios potenciales y reales, y la eficacia.

Respeto por las personas: (Basados en el artículo 5, res. N° 008430 del código de ética médica) Considerando la dignidad y protección de los derechos y bienestar de los pacientes se protegerán las identidades usando sólo el número de la historia clínica para su identificación.

Beneficios: Se conocerán las estadísticas locales y la evolución en la utilización de la técnica de Clancey como tratamiento quirúrgico para las fracturas de radio distal, lo que servirá para evaluar los protocolos de tratamiento y pueden ser la base para nuevas investigaciones y métodos de terapéuticos en el futuro.

Justicia: A todos los pacientes se les realizó las mismas mediciones radiológicas, aplicando así el criterio de igualdad y justicia.

Para el presente estudio de acuerdo con la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud no existe intervención sobre los pacientes, no hay riesgo mayor del mínimo y es de uso documental. No se utilizó el nombre de los pacientes, por lo tanto, es anónimo y confidencial.

Esta investigación fue autorizada y aprobada por la división de investigaciones, y el comité de ética del Hospital Universitario Mayor Mederi.



## 6. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

ACTIVIDAD	ENERO A ABRIL 2015	MAYO A OCTUBRE 2015	NOVIEMBRE 2015 A FEBRERO 2016	MARZO A JULIO 2016	AGOSTO 2016 A MARZO 2017
Revisión bibliográfica	x	x	x	x	x
Elaboración de la propuesta	x				
Presentación de la propuesta	x				
Elaboración de los objetivos	x				
Revisión de los antecedentes	x				
Elaboración del marco teórico	x	x	x	x	x
Elaboración de la metodología			x		
Procesamiento de la información			x	x	
Tabulación de resultados				x	x
Análisis de resultados				x	x
Interpretación de resultados					x
Informe final					x
Divulgación de resultados					x

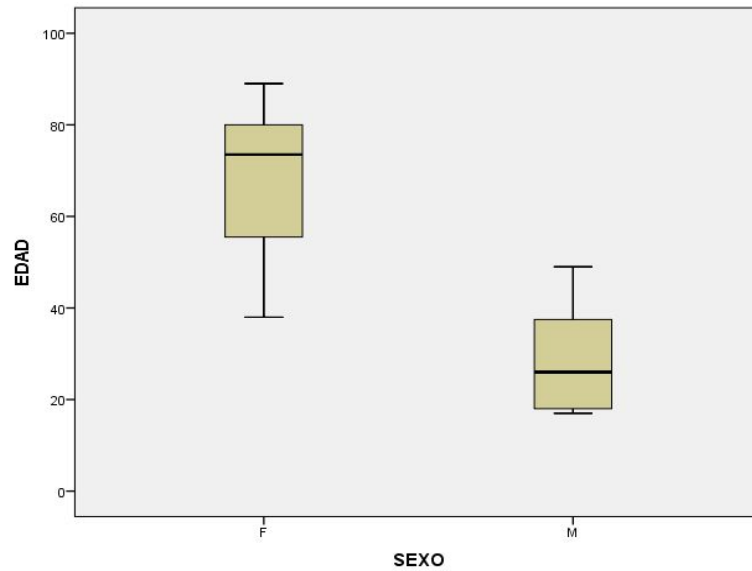
**6.1. Presupuesto global de la propuesta por fuentes de financiación (en pesos \$)**

<b>RUBROS</b>	<b>TOTAL</b>
PERSONAL	2.000.000
MATERIAL Y EQUIPOS	0.0
SOFTWARE	0.0
SALIDAS DE CAMPO	0.0
MATERIAL BIBLIOGRAFICO	0.0
PUBLICACIONES Y PATENTES	0.0
SERVICIOS TECNICOS	1.000.000
VIAJES	0.0
CONSTRUCCIONES	0.0
MANTENIMIENTO	0.0
ADMINISTRACION	0.0
MATERIALES Y SUMINITROS DE PAPELERIA	500.000
<b>TOTAL</b>	<b>3.500.000</b>



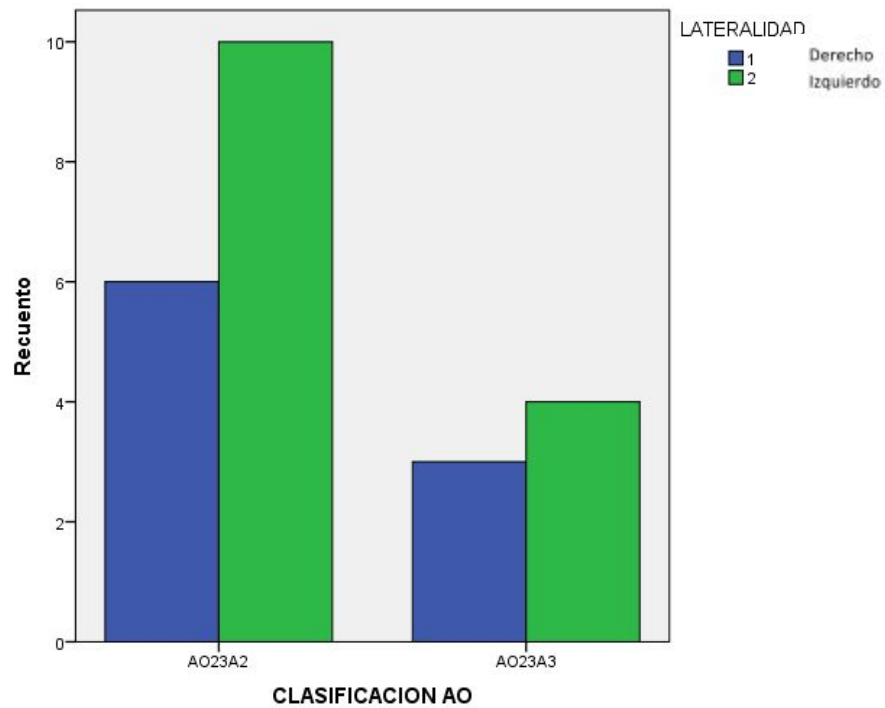
## 7. RESULTADOS

Un total de 23 pacientes con fracturas extraarticulares del radio distal tipo AO 23A2.2 (n= 16) y AO 23A3 (n= 7) fueron evaluados durante el periodo de tiempo comprendido entre enero de 2013 a enero de 2014. El promedio de edad observado fue de 56 años ( $DE \pm 23$  años) con un mínimo observado de 17 años y un máximo de 89 años. El 69,6% (n= 16) de los casos fueron de sexo femenino, donde se observó un promedio de edad de 67 años ( $DE \pm 14,9$  años) En el caso de los hombres, se incluyeron 7 casos (30,4%) con un promedio de edad para este género de 29 años ( $DE \pm 12,9$  años), evidenciando una clara diferencia de edad entre sexos, la cual resulta ser estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

**Ilustración 1 Comparación de la edad según el sexo**

En cuanto a la lateralidad de la lesión, se observó que 39% (n= 9) corresponden al lado derecho, mientras que 60,9% (n= 14) al lado izquierdo. Hasta el momento de seguimiento, no se reportaron complicaciones intraoperatorias o postoperatorias como lesión de tendón, sangrado o infección del total de procedimientos realizados.

**Ilustración 2 Distribución del tipo de fractura según la lateralidad de ocurrencia**



### *Análisis radiológico de las fracturas*

Todas las fracturas fueron evaluadas radiológicamente, por dos observadores realizando la medición utilizando el software IMPAX del Hospital Universitario Mayor, se midieron de

acuerdo con los criterios de Graham (6) la altura radial en milímetros, la inclinación radial en grados, la inclinación volar en grados y la varianza ulnar en milímetros, pre quirúrgicas, postoperatorias y de control a los 6 meses.

Como se puede observar, la diferencia de promedios entre las distintas mediciones pre y postquirúrgicas inmediatas, permiten identificar una diferencia de pérdida de la reducción; en el caso de la altura radial un valor promedio inicial de 7,96 mm ( $DE \pm 2,72$ ) y un valor promedio en la imagen de control de 11,3 mm ( $DE \pm 2,01$ ) diferencia de (-) 3,34. Asimismo, la inclinación radial en grados se identificó un valor inicial de 16,96 ( $DE \pm 4,9$ ) y un valor posterior de 23,09 ( $DE \pm 5,06$ ) para una diferencia de (-) 6,04. De la misma manera, la diferencia de la inclinación volar en grados fue de (-) 3,44 (promedio inclinación volar pre quirúrgico -19,65; promedio de inclinación volar post quirúrgico 7,91). Finalmente, la varianza ulnar en mm inicial fue 1,22 ( $DE \pm 2,088$ ) en comparación con 1,61 mm ( $DE \pm 1,033$ ) para una diferencia de (-) 0,39 mm.

**Tabla 1 Comparación entre los parámetros radiológicos antes y después del procedimiento según sexo y lateralidad de la lesión**

		Parámetros	Pre quirúrgicos				Postquirúrgicos	
		EDAD	Altura radial en mm	Inclinación radial en grados	Inclinación volar en grados	Varianza ulnar en mm	Altura radial en mm	Inclinación radial en grados
Sexo								
Femenino	Media	67,94	7,31	16,13	-21,94	,88	11,38	23,63
	N	16	16	16	16	16	16	16
	Desv. típ.	14,978	2,651	5,032	13,339	2,391	2,306	5,818
	Mínimo	38	2	2	-48	-4	6	14
	Máximo	89	11	24	-5	4	16	40
Masculino	Media	29,00	9,43	18,86	-14,43	2,00	11,14	21,86
	N	7	7	7	7	7	7	7
	Desv. típ.	12,910	2,440	4,488	9,144	,816	1,215	2,610
	Mínimo	17	5	12	-24	1	10	18
	Máximo	49	12	24	0	3	13	25
Total	Media	56,09	7,96	16,96	-19,65	1,22	11,30	23,09
	Desv. típ.	23,108	2,722	4,940	12,514	2,088	2,010	5,062
	Mínimo	17	2	2	-48	-4	6	14
	Máximo	89	12	24	0	4	16	40
Lateralidad								
Derecho	Media	53,78	8,11	17,00	-14,33	,67	11,11	21,78
	N	9	9	9	9	9	9	9
	Desv. típ.	27,326	2,421	3,808	12,155	2,500	1,054	2,279
	Mínimo	18	3	10	-40	-4	9	18
	Máximo	83	11	23	0	3	12	25
Izquierdo	Media	57,57	7,86	16,93	-23,07	1,57	11,43	23,93
	N	14	14	14	14	14	14	14
	Desv. típ.	20,931	2,983	5,690	11,913	1,785	2,472	6,183
	Mínimo	17	2	2	-48	-4	6	14
	Máximo	89	12	24	-7	4	16	40
Total	Media	56,09	7,96	16,96	-19,65	1,22	11,30	23,09
	Desv. típ.	23,108	2,722	4,940	12,514	2,088	2,010	5,062
	Mínimo	17	2	2	-48	-4	6	14
	Máximo	89	12	24	0	4	16	40





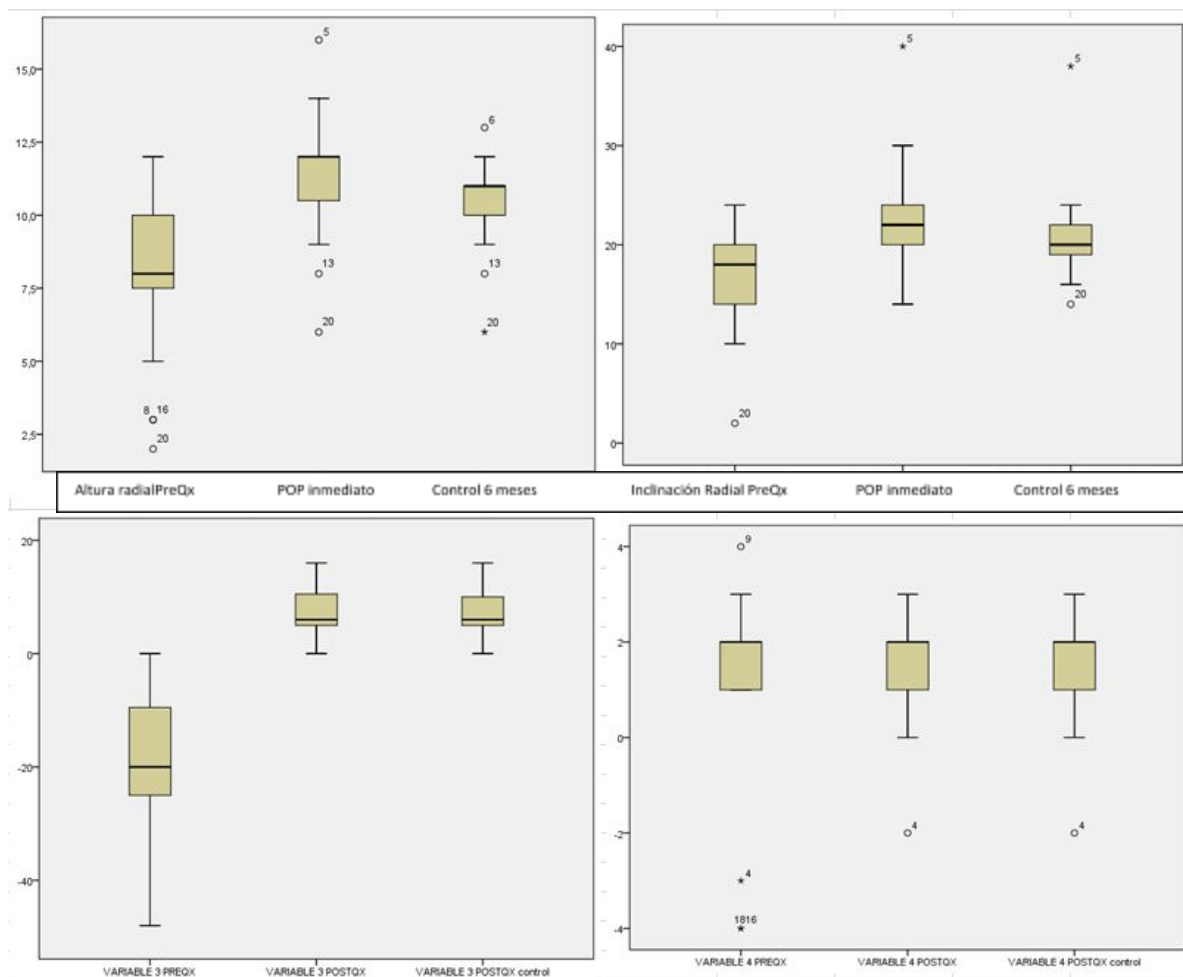
Todas las fracturas fueron clínicamente y radiológicamente evaluadas posterior a la realización del procedimiento y a los 6 meses de la cirugía. En relación a las diferencias de los promedios de los hallazgos radiológicos estimados, se observó una diferencia de 0,95 mm para la altura radial, una diferencia de 2,35 grados para la inclinación radial, en el caso de la inclinación volar, una diferencia de 0,57 grados y una diferencia de 0,14 grados en la varianza ulnar.

**Tabla 2 Frecuencias y promedios de parámetros radiológicos posterior al procedimiento y a los seis meses control según sexo y lateralidad de la lesión**

		Post quirúrgico inmediato				Control a los seis meses		
		Altura radial en mm	Inclinación radial en grados	Inclinación volar en grados	Varianza ulnar en mm	Altura radial en mm	Inclinación radial en grados	Inclinación volar en grados
Sexo								
Femenino	Media	11,38	23,63	8,00	1,38	10,19	21,13	7,38
	N	16	16	16	16	16	16	16
	Desv. típ.	2,306	5,818	5,125	1,147	1,642	5,214	4,787
	Mínimo	6	14	0	-2	6	14	0
	Máximo	16	40	16	3	13	38	16
Masculino	Media	11,14	21,86	7,71	2,14	10,71	19,86	7,14
	N	7	7	7	7	7	7	7
	Desv. típ.	1,215	2,610	3,988	,378	1,113	2,193	3,388
	Mínimo	10	18	5	2	9	17	4
	Máximo	13	25	16	3	12	24	14
Total	Media	11,30	23,09	7,91	1,61	10,35	20,74	7,30
	Desv. típ.	2,010	5,062	4,719	1,033	1,496	4,495	4,332
	Mínimo	6	14	0	-2	6	14	0
	Máximo	16	40	16	3	13	38	16
Lateralidad								
Derecho	Media	11,11	21,78	8,89	1,56	10,33	20,11	8,11
	N	9	9	9	9	9	9	9
	Desv. típ.	1,054	2,279	4,729	1,424	,866	2,028	4,167
	Mínimo	9	18	3	-2	9	17	2
	Máximo	12	25	16	3	11	24	14
Izquierdo	Media	11,43	23,93	7,29	1,64	10,36	21,14	6,79
	N	14	14	14	14	14	14	14
	Desv. típ.	2,472	6,183	4,779	,745	1,823	5,586	4,509
	Mínimo	6	14	0	0	6	14	0
	Máximo	16	40	16	3	13	38	16
Total	Media	11,30	23,09	7,91	1,61	10,35	20,74	7,30
	Desv. típ.	2,010	5,062	4,719	1,033	1,496	4,495	4,332
	Mínimo	6	14	0	-2	6	14	0
	Máximo	16	40	16	3	13	38	16



**Ilustración 3 Comparación de los parámetros radiológicos antes, posterior a la estabilización de la fractura y a los 6 meses de control.**



### Diferencia en las medidas radiográficas

Se realizó el delta de diferencia de los hallazgos radiológicos encontrados entre la radiografía post operatoria inmediata y el control a los seis meses, observando que este valor fue estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ) para las variables Altura radial, Inclinación radial e Inclinación volar. Mediciones que evidenciaron los mayores cambios. No obstante, esta diferencia no fue estadísticamente significativa para la diferencia encontrada en la varianza ulnar.

**Tabla 3 Diferencia entre los hallazgos radiológicos posterior a la realización del procedimiento y a los seis meses control**

		Diferencias relacionadas				Sig. (bilateral)
		Promedio	Desviación típ.	IC		
				Inferior	Superior	
Par 1	Altura radial en mm Post inmediata y control	,957	1,186	,444	1,469	,001
Par 2	Inclinación radial en grados Post inmediata y control	2,348	1,722	1,603	3,092	,000
Par 3	Inclinación volar en grados Post inmediata y control	,609	,839	,246	,971	,002
Par 4	Varianza ulnar en mm Post inmediata y control	,130	,344	-,018	,279	,083

Finalmente, al momento de comparar las medias de edad según los hallazgos radiológicos agrupados de acuerdo a los criterios de Graham(9), se observó que, a pesar de existir una notoria diferencia de los promedios de edad para todas las mediciones entre las agrupaciones normal y patológica, ninguna de estas fue estadísticamente significativo ( $p > 0,05$ ).

**Tabla 4 Diferencias de promedio de edad entre parámetros radiológicos agrupados**

							IC 95%	
		N	Promedio de edad	Desviación típ.	Diferencia de medias	P	Inferior	Superior
Altura radial POP inmediato	Normal	3	70,33	15,308	16,383	0,262	-13,149	45,916
	Patológico	20	53,95	23,596				
Altura radial control	Normal	5	63,60	28,850	9,600	0,424	-14,881	34,081
	Patológico	18	54,00	21,772				
Inclinación radial POP	Normal	18	55,17	25,438	-4,233	0,726	-29,024	20,558
	Patológico	5	59,40	13,012				
Inclinación radial control	Normal	21	56,57	24,169	5,571	0,753	-30,740	41,883
	Patológico	2	51,00	2,828				
Inclinación volar POP	Normal	7	62,71	20,072	9,527	0,375	-12,340	31,393
	Patológico	16	53,19	24,343				
Inclinación volar control	Normal	6	59,83	20,341	5,069	0,655	-18,175	28,312
	Patológico	17	54,76	24,450				
Varianza ulnar POP	Normal	0 <sup>a</sup>						
	Patológico	23	56,09	23,108				

## 8. DISCUSIÓN

A pesar de que la mayoría de fracturas del extremo distal del radio son tratadas de forma conservadora, en la última década se han visto cambios en la práctica clínica y en las técnicas quirúrgicas. Las indicaciones para cirugía se han extendido y refinados basados en el entendimiento de la patofisiología del extremo distal del antebrazo y de los avances en el diseño de implantes quirúrgicos. Sin embargo, hay falta de evidencia que soporte uno u otro tratamiento para esta fractura tan común. (17,22).

Se han descrito menores complicaciones con el tratamiento de la fractura de radio distal extraarticular con fijación percutánea con técnicas como la descrita por Clancey pero hay muy poca literatura en cuanto al resultado radiológico final.

Se observa una mayor incidencia de este tipo de fracturas en mujeres ancianas probablemente asociado a un mayor riesgo de caídas y mayor incidencia de osteoporosis en este grupo etáreo, se observa también que en los pacientes jóvenes la mayoría son del sexo masculino teniendo en cuenta que generalmente son trauma de alta energía. Sin embargo al producirse el mismo tipo de fractura en otros grupos de edad el tratamiento puede variar de acuerdo con la funcionalidad del paciente y su profesión. Sin embargo no se observan diferencias en cuanto a los resultados radiológicos finales comparando estos diferentes grupos de edad. (8, 13, 17, 18, 27)

La altura radial es uno de los mayores factores que afectan la función de la articulación del puño. Cuando el radio se acorta, la carga sobre el cubito se incrementa, lo que puede alterar la posición de contacto y el grado de estrés, conllevando no solo a artritis postraumática pero también a alteraciones en la transmisión de la carga, que puede conllevar a cambios degenerativos en la



superficie cartilaginosa y afectar la estabilidad de la articulación (8, 11, 13). El enfoque debe ser en restaurar la altura radial. En este estudio se evidencia que hay un acortamiento en el seguimiento a 6 meses de este tipo de fracturas con el tratamiento utilizado.

Este estudio muestra que el colapso temprano (disminución en altura radial) de la fractura ocurre en los pacientes con fracturas desplazadas extraarticulares del radio distal tratadas con la técnica de Clancey. La técnica de Clancey logra una restauración inicial aceptable de la altura radial pero de acuerdo con los resultados esta reducción inicial se pierde. A pesar de esto los resultados radiológicos finales de este método se pueden considerar aceptables en término de las 4 medidas radiológicas descritas por Graham (11).

La fijación percutánea con técnica de Clancey sigue siendo una técnica clave para el tratamiento de fracturas desplazadas del extremo distal del radio. (28) Sin embargo, la fiabilidad de lograr y mantener la reducción hasta que el hueso sane siempre ha sido una preocupación (12). La técnica de kapandji que utiliza la manipulación intrafoco y la fijación percutánea de la fractura han reportado resultados excelentes y buenos en las diferentes series de casos (11). La clave de la mantención de la reducción es la fijación con clavos cruzados ya que le da resistencia al deslizamiento rotacional (30,31, 32).

Dentro de los parámetros radiológicos que se midieron la inclinación volar fue la más difícil de mantener al reducir y fijar los fragmentos de la fractura. La inclinación volar normal debe ser en promedio de 11°, sin embargo, esta técnica no es adecuada para la restauración de la inclinación radial a largo plazo incluso con la presencia de resultados radiológicos aceptables.

La técnica de fijación percutánea generalmente depende de la ligamentotaxis para la restauración de la inclinación volar. Bartosh encontró que cuando se ejerce tracción al puño los ligamentos palmares radiocarpianos los cuales son cortos y fuertes, se aprietan primero y luego halan del fragmento distal antes de que los ligamentos radiocarpianos dorsales ejercen tracción y de esta forma se limita la posibilidad de las técnicas cerradas de restaurar la inclinación volar normal. (34).

Esta técnica requiere una inmovilización prolongada hasta que se logre la consolidación pero a pesar de esto se ha descrito en la literatura que los resultados funcionales al año de la presentación de la fractura no hay diferencias estadísticamente significativas al compararla con la fijación interna pero hay que tener en cuenta que estos estudios son realizados en centros que tienen un sistema de rehabilitación especializado y enfocado en el paciente con esta patología, algo que en nuestro medio es muy difícil de lograr.

La inmovilización prolongada (6 semanas) en el postoperatorio que requiere la técnica de Clancey, es una desventaja del procedimiento y la consecuente demora en el proceso de rehabilitación para ganancia de arcos de movilidad, lo cual puede influir como coadyuvante para la limitación funcional residual.

Otro punto en el que difieren estas dos técnicas es en el costo final al servicio de salud, en la cual si se demuestra que hay una diferencia importante en cuanto a los costos finales del tratamiento. (35).

En nuestro medio se está viendo que esta técnica está siendo dejada a un lado especialmente por los ortopedistas jóvenes ya que la rehabilitación con el método de fijación percutánea es más

exigente y en muchas ocasiones se ve el paciente obligado a largos periodos de espera para iniciar la rehabilitación por problemas del sistema de seguridad social del paciente, que demoran estos procesos, siendo menos exigente la fijación interna. lo cual se refleja que a pesar del bajo costo de la fijación percutánea con técnica de Clancey comparada con la reducción abierta y fijación, la tendencia es a utilizar la reducción abierta cada vez más como método de elección sin haber un estudio que apoye esta tendencia.

#### Limitaciones del estudio

La naturaleza retrospectiva del estudio con sus limitaciones inherentes de este tipo de estudio. No hay medidas funcionales en esta investigación. Sin embargo, el propósito de este estudio retrospectivo era determinar los efectos de la fijación percutánea con técnica de Clancey en mantener la reducción de la fractura hasta la consolidación dejando de lado las consideraciones funcionales.

Solo se incluyeron fracturas tipo AO 23 A 2,2 y AO 23 A3 sin embargo para minimizar el error sistémico y sesgos se excluyen todas las fracturas intraarticulares del extremo distal del radio en este estudio.

## 9. CONCLUSIONES

Para las fracturas extraarticulares del extremo distal del radio tratadas con fijación percutánea, este estudio revela que existe colapso temprano de la fractura con pérdida de la reducción de la inclinación palmar. Dentro de los 4 parámetros radiológicos que se midieron, la inclinación volar normal fue la más difícil de lograr. No hubo diferencias significativas en cuanto a la diferencia en la varianza ulnar. Aunque los resultados son buenos, se recomienda una mejor técnica quirúrgica y un manejo postquirúrgico de rehabilitación temprana para lograr los objetivos de fijación quirúrgica estable y movilización temprana de la articulación. (4, 5, 20)

Se observa una mayor incidencia de este tipo de fracturas en mujeres ancianas y en jóvenes varones probablemente por el mecanismo del trauma y condiciones metabólicas del paciente, Sin embargo el mismo tipo de fractura no produce resultados radiológicos a largo plazo diferentes, al comparar estos diferentes grupos de edad. (8, 13, 17, 18, 27)

Se requieren estudios comparativos entre la fijación de fracturas de radio distal con técnica de Clancey y fijación interna; existen estudios comparativos con métodos percutáneos, pero no hay estudios que directamente comparen esta técnica con fijación interna.

Las fractura del extremo distal del radio, de forma similar a las fractura del cuello de fémur, son tratadas por ortopedistas en su práctica diaria, particularmente en ancianos con osteoporosis subyacente. De acuerdo con esto, se requiere la estandarización del abordaje de esta patología, de forma que los ortopedistas puedan determinar las políticas de tratamiento con criterios comunes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. O'Neill TW, Cooper C, Finn JD, Lunt M, Purdie D, Reid DM, Rowe R, Woolf AD, Wallace WA; UK Colles' Fracture Study Group. Incidence of distal forearm fracture in British men and women. *Osteoporos Int.* 2001; 12(7):555-8.
2. Jordan RW, Naeem R, Jadoon S, Srinivas K, Shyamalan G., The value of manipulation of displaced distal radius fractures in the emergency department, *Acta Orthop Belg.* 2016 Aug;82(2):203-209.
3. Jung HW, Hong H, Jung HJ, Kim JS, Park HY, Bae KH, Jeon IH. Redisplacement of Distal Radius Fracture after Initial Closed Reduction: Analysis of Prognostic Factors, *Clin Orthop Surg.* 2015 Sep;7(3):377-82
4. Harman Chaudhry, Ydo V. Kleinlugtenbelt, Raman Mundi, Bill Ristevski, J. C. Go slings, Mohit Bhandari. Are Volar Locking Plates Superior to Percutaneous K-wires for Distal Radius Fractures? A Meta-analysis, *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2015 Sept; 473(9) pp 3017-27
5. Neto, Antonio Piva, and Fabio Colla Lhamby. "Fixation of fractures of the distal extremity of the radius using the modified Kapandji technique: Evaluation of the radiological results." *Revista Brasileira de Ortopedia* 2015 Nov; 46(4):368-73

6. Tahirian MA, Javdan M, Nouraei MH, Dehghani M. Evaluation of instability factors in distal radius fractures. *Journal of Research in Medical Sciences* 2013 Oct; 18(10): 892–896
7. T. Azzopardi, S. Ehrendorfer, T. Coulton, M. Abela Unstable extra-articular fractures of the distal radius, *Bone and Joint Journal*, 2005 Jun;87(6):837-40
8. Jaremko, J.L. et al. Do radiographic indices of distal radius fracture reduction predict outcomes in older adults receiving conservative treatment? *Clinical Radiology* , 2007 Jan;62(1):65-72.
9. W P Cooney 3rd; J H Dobyns; R L Linscheid, Complications of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am*, 1980 Apr; 62 (4): 613 -619.
10. G. S. Roysam, The distal radio-ulnar joint in colles' fractures, *J Bone Joint Surg [Br]* 1993 Jan;75(1):58-60.
11. T. J. Graham, “Surgical correction of malunited fractures of the distal radius,” *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1997 Oct;5(5):270-281.
12. Knox J, Ambrose H, McCallister W, Trumble T, Percutaneous Pins Versus Volar Plates for Unstable Distal Radius Fractures: A Biomechanic Study Using a Cadaver Model, *J Hand Surg Am*. 2007 Jul-Aug;32(6):813-7
13. Fujii K., Henmi T., Kanematsu Y., Mishiro T., Sakai T., and Terai T.: Fractures of the distal end of radius in elderly patients: a comparative study of anatomical and functional results. *J Orthop Surg* 2002 Jun;10(1):9-15.

14. Lichtman DM, Bindra RR, Boyer MI, et al Treatment of distal radius fractures. J Am Acad Orthop Surg 2010 Mar;18(3):180-9.
15. GJ Clancey Percutaneous Kirschner-wire fixation of Colles fractures. A prospective study of thirty cases, J Bone Joint Surg Am, 1984 Sep;66(7):1008-14
16. Greens cirugía de la mano David P. Green, Robert N. Hotchkiss, William C. Pederson, Scott W. Wolfe, volume uno Marban. Fracturas del Extremo Distal del Radio, Edición 2007; Cap. 16, Pág: 645-646
17. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, Cauley J, Black D, Vogt TM. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. N Engl J Med. 1995 Mar 23;332(12):767-73.
18. Nevitt MC, Cummings SR, Stone KL, Palermo L, Black DM, Bauer DC, Genant HK, Hochberg MC, Ensrud KE, Hillier TA, Cauley JA. Risk factors for a first-incident radiographic vertebral fracture in women  $\geq$  65 years of age: the study of osteoporotic fractures. J Bone Miner Res. 2005 Jan;20(1):131-40.
19. Rangel R, Durán N, Matus J, Evaluación clínico-radiológica de fracturas distales de radio tratadas con técnica percutánea, Acta Ortopédica Mexicana 2010 May-Jun;24(3):169-76
20. American Academy of Orthopaedic Surgeons. The treatment of distal radius fractures: Guidelines and evidence report. 2009 May; V1.0 Rosemont, Illinois

21. Jupiter J. Complex Articular Fractures of the Distal Radius: Clasification and Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1997 May;5(3):119-129
22. Venkatesh, R. B., Maranna, G. K., & Narayanappa, R. K. B. A Comparative Study between Closed Reduction and Cast Application Versus Percutaneous K- Wire Fixation for Extra-Articular Fracture Distal end of Radius. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 2016 Feb; 10(2): RC05–RC09
23. Karantana, A., Scammell, B. E., Davis, T. R., & Whynes, D. K. Cost–effectiveness of volar locking plate versus percutaneous fixation for distal radial fractures. *Bone Joint J*, 2015 Sep;97-B(9):1264-70
24. Tubeuf, S., Yu, G., Achten, J., Parsons, N. R., Rangan, A., Lamb, S. E., & Costa, M. L.(2015). Cost effectiveness of treatment with percutaneous Kirschner wires versus volar locking plate for adult patients with a dorsally displaced fracture of the distal radius. *BoneJoint J*, 2015 Aug;97-B(8):1082-9
25. Santoshi J, Chaware P, Pakhare A, Rathinam B. An Anatomical Study to Demonstrate the Proximity of Kirschner Wires to Structures at Risk in Percutaneous Pinning of Distal Radius Fractures. *Journa Hand Microsurgery*, 2015 Jun; 7(1): 73–78
26. Yang T-Y, Tsai Y-H, Shen S-H, Huang K-C. Radiographic Outcomes of Percutaneous Pinning for Displaced Extra-Articular Fractures of the Distal Radius: A Time Course Study. *BioMedResearch International*. 2014;2014:540874
27. Levin LS1, Rozell JC, Pulos N, Distal Radius Fractures in the Elderly, *J Am Acad Orthop Surg.* 2017 Mar;25(3):179-187



28. Friberg S, Lundstrom B, Radiographic measurements on the radio-carpal joint in distal radial fractures, *ActaRadiolDiagn* (Stockh). 1976 Nov; 17(6):869-76.
29. H. H. Handoll, M. V. Vaghela, and R. Madhok, "Percutaneous pinning for treating distal radial fractures in adults," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2007 Jul 18;(3):CD006080
30. Greatting MD, Bishop AT., Intrafocal (Kapandji) pinning of unstable fractures of the distal radius, *Orthopedic Clinics of North America*, 1993 Apr;24(2):301-7.
31. R. Gravier, X. Flecher, S. Parratte, P. Rapaie, and J. N. Argenson, "Trans-styloid and intrafocal pinning for extra-articular extension fractures of the distal radius: prospective randomized postoperative comparison with simple intra-focal pinning," *Revue de Chirurgie Orthopedique et Reparatrice de l'Appareil Moteur*, 2006 Nov;92(7):657-62.
32. L. E. Zions, H. A. McKellop, and R. Hathaway, "Torsional strength of pin configurations used to fix supracondylar fractures of the humerus in children," *Journal of Bone and Joint Surgery A*, 1994 Feb;76(2):253-6.
33. Tamara D. Rozental, Philip E. Blazar, Orrin I. Franko, Aron T. Chacko, Brandon E. Earp and Charles S. Day. Functional Outcomes for Unstable Distal Radial Fractures Treated with Open Reduction and Internal Fixation or Closed Reduction and Percutaneous Fixation. A Prospective Randomized Trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2009 Aug;91(8):1837-46
34. Bartosh R. A, Saldana M. J., Intraarticular fractures of the distal radius: a cadaveric study to determine if ligamentotaxis restores radiopalmar tilt, *Journal of Hand Surgery A*, 1990 Jan;15(1):18-21

35. Dzaja I, MacDermid JC, Roth J, Grewal R, Functional outcomes and cost estimation for extra-articular and simple intra-articular distal radius fractures treated with open reduction and internal fixation versus closed reduction and percutaneous Kirschner wire fixation. *Can J Surg*, 2013 Dec;56(6):378-84.